සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි/முழுப் பதிப்புரிமையுடையது/All Rights Reserved

දකුණු පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
தென் மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்
Department of Education, Southern Province

13 ශ්‍රේණිය අවසාන වාර පරීක්ෂණය - 2026
தரம் 13 ஆண்டிறுதிப் பரீட்சை - 2026/Grade 13 Final Term Test - 2026

1766

රසායන විද්‍යාව I	02	S	I	කාලය / நேரம் / Time } පැය දෙකයි. Two hours

නම / பெயர் / Name } .... විභාග අංකය / சுட்டிலக்கம் / Index No. } ....

උපදෙස් :

* ආවර්තිතා වගුවක් සපයා ඇත.
* මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු දහයකින් යුක්ත වේ.
* සියලු ම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
* උත්තර පත්‍රයේ නියමිත ස්ථානයේ ඔබේ නම හෝ විභාග අංකය ලියන්න.
* උත්තර පත්‍රයේ පිටුපස දී ඇති අනෙක් උපදෙස් සැලකිලිමත්ව කියවන්න
* 1 සිට 50 තෙක් එක් එක් ප්‍රශ්නයට (1), (2), (3), (4), (5) යන පිළිතුරු වලින් නිවැරදි හෝ ඉතාමත් ගැළපෙන පිළිතුර තෝරා ගෙන එය උත්තර පත්‍රයේ පිටුපස දක්වෙන උපදෙස් පරිදි කතිරයක් (×) යොදා දක්වන්න.

සර්වත්‍ර වායු නියතය	R	$= 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$	ප්ලාන්ක් නියතය	h	$= 6.626 \times 10^{-34}\ J\ s$
ඇවගාඩ්රෝ නියතය	N_A	$= 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$	ආලෝකයේ ප්‍රවේගය	c	$= 3 \times 10^{8}\ m\ s^{-1}$

01. යකඩ පරමාණුවේ (Fe, Z = 26) සාදන Fe^{3+} අයනයේ $n + l = 4$ (n - ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකය, l = උද්දිගංශ ක්වොන්ටම් අංකය) වන පරිදි පවතින මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව වනුයේ,

    (1) 2 (2) 3 (3) 5 (4) 6 (5) 8

02. කැතෝඩ කිරණ සහ ධන කිරණ සම්බන්ධයෙන් නිවැරදි වගන්තිය තෝරන්න.

    (1) මෙම කිරණවල ගමන් දිශාව විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක දී වෙනස් වන නමුත් චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක දී වෙනස් නොවේ.
    (2) කැතෝඩ කිරණවල ආරෝපණය/ස්කන්ධය අනුපාතය නලයේ අඩංගු වායුවේ පීඩනය වැඩිවන විට වැඩි වේ.
    (3) කැතෝඩ කිරණ මගින් වායුව අයනීකරණය කිරීමෙන් ඇතිවන ධන අංශු කැතෝඩය දෙසට ගමන් කරයි.
    (4) ධන කිරණ ඇනෝඩයෙන් ආරම්භ වී කැතෝඩය දෙසට සරල රේඛා ඔස්සේ ගමන් කරයි.
    (5) කැතෝඩ කිරණ සහ ධන කිරණ අංශුමය ගුණ ඇති විද්‍යුත් චුම්භක විකිරණ විශේෂ දෙකකි.

03. පහත දී ඇති ලුවිස් තිත් - ඉරි ව්‍යුහය සම්බන්ධයෙන් නිවැරදි වනුයේ,

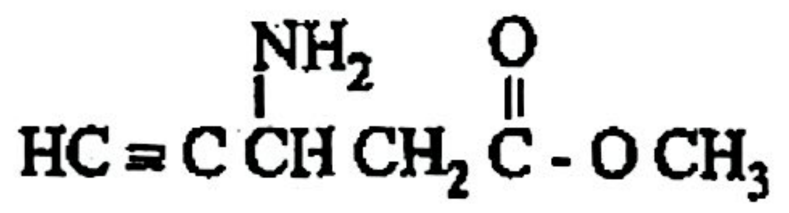
$$:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{F}} - \ddot{N}_1 = \overset{+}{N}_2 = \ddot{N}_3 - \underset{\cdot\cdot}{\ddot{N}}{}_4^{-} - H$$

    (1) F, N^1, N^2 සහ N^3 පරමාණු එකම රේඛාවේ පිහිටයි.
    (2) N^1 වටා බන්ධන කෝණය N^4 වටා බන්ධන කෝණයට වඩා කුඩා වේ.
    (3) N^2 වටා පවතින π බන්ධන එකිනෙකට ලම්බක තලදෙකක පිහිටයි
    (4) N^1, N^2 සහ N^3 පරමාණුවල මුහුම්කරණය එකම වේ.
    (5) N^4 පරමාණුවේ 2p කාක්ෂික දෙකක එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල දෙකක් පවතී.

04. A හා B අංශු දෙකක ඩී බ්‍රෝග්ලි තරංග ආයාම පිළිවෙලින් 100 nm සහ 200 nm වේ. A හි ස්කන්ධය B හි ස්කන්ධය මෙන් දෙගුණයක් වේ නම් A හා B හි චාලක ශක්තීන් අතර අනුපාතය ($E_A : E_B$) වනුයේ

(1) 1 : 2 (2) 1 : 3 (3) 2 : 1 (4) 3 : 1 (5) 4 : 1

05. පහත දක්වා ඇති සංයෝගයේ IUPAC නාමය කුමක්ද?



(1) methyl-3 - aminopent - 4 - ynoate
(2) methyl-3 - aminopent - 4 - yneoate
(3) methyl-4 - aminohex - 5 - ynoate
(4) methyl 3 - aminopent - 4 - ynoate
(5) methyl 3 - aminopent - 4 - yncoate

06. T උෂ්ණත්වයේදී $N_2O_4(g)$ වියෝජන මූලික ප්‍රතික්‍රියාවේ අර්ධජීව කාලය 1.8×10^{-5} s වේ.

$$N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$$

රසදිය මිලිමීටර 17.00 ක පීඩනයක් යටතේ T උෂ්ණත්වයේදී $N_2O_4(g)$ බඳුනකට ඇතුළු කළ පසු බඳුන තුළ මුළු පීඩනය රසදිය මිලිමීටර 25.50 දක්වා වැඩිවීමට ගතවන කාලය (තත්පර) වනුයේ

(1) 1.8×10^{-5} (2) 2.6×10^{-5} (3) 3.9×10^{-5}
(4) 1.3×10^{-5} (5) 2.6×10^{-1}

07. s ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය /මූලද්‍රව්‍යය සාදන සංයෝග සම්බන්ධයෙන් නිවැරදි වගන්තිය වනුයේ

(1) පොටැසියම් වාතයේ දහනය කිරීමෙන් K_2O ප්‍රධාන ඵලය ලෙසත් KO_2 සහ K_2O_2 අනෙකුත් ඵල ලෙසත් ලැබේ.
(2) සෝඩියම් හේලයිඩවල ජල ද්‍රාව්‍යතාව NaF < NaCl < NaBr < NaI ලෙස ආරෝහණය වේ.
(3) බෙරිලියම් ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකරන නමුත් හුමාලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර $Be(OH)_2$ සාදයි.
(4) $LiNO_3$ සහ $Sr(NO_3)_2$ තාප වියෝජනය කිරීමෙන් මෙන්ම පහන් සිළු පරීක්ෂාවෙන් ද එකිනෙකින් වෙන්කර හඳුනාගත හැකි ය.
(5) පළමු කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය සාදන හයිඩ්‍රොක්සයිඩ CO_2 සමඟ සුදු පැහැති ඝනයක් සාදන අතර වැඩිපුර CO_2 සමඟ අවර්ණ ද්‍රාවණයක් ලබා දේ.

08. $MgBr_2(s)$ හි සම්මත දැලිස සැදීමේ එන්තැල්පි විපර්යාසයට අනුරූප වනුයේ පහත කවර ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය ද?

(1) $Mg^{2+}(aq) + 2Br^-(aq) \rightarrow MgBr_2(s)$ (2) $MgBr_2(s) \rightarrow Mg^{2+}(g) + 2Br^-(g)$
(3) $Mg(s) + 1/2\ Br_2(l) \rightarrow MgBr_2(s)$ (4) $Mg^{2+}(g) + 2Br^-(g) \rightarrow MgBr_2(g)$
(5) $Mg^{2+}(g) + 2Br^-(g) \rightarrow MgBr_2(s)$

09. Al(s) සහ $I_2(s)$ පහත පරිදි රසායනිකව ප්‍රතික්‍රියා කරයි. $2Al(s) + 3I_2(s) \rightarrow 2AlI_3(s)$
Al(s), 5.4g ක් $I_2(s)$, 50.8g සමග මිශ්‍ර කර ප්‍රතික්‍රියා වීමට සැලැස්වූ විට සීමාකාරී ප්‍රතික්‍රියකය සහ ඉතිරිවන ප්‍රතික්‍රියකයේ ස්කන්ධය පිළිවෙලින් (Al - 27, I - 127)

(1) I_2, 1.8 g (2) Al, 1.8 g (3) I_2, 3.6 g (4) Al, 3.6 g (5) I_2, 5.4 g

10. උෂ්ණත්වය T K දී A වායුවේ වර්ග මධ්‍යන්‍ය වේගය, උෂ්ණත්වය 2T K දී B වායුවේ වර්ග මධ්‍යන්‍ය වේගය මෙන් 2/3ක් වේ. A වායුවේ මවුලික ස්කන්ධය M නම් B වායුවේ මවුලික ස්කන්ධය වනුයේ,

(1) $\frac{M}{2}$ (2) $\frac{M}{4}$ (3) $\frac{4M}{3}$ (4) $\frac{3M}{4}$ (5) 2M

11. 14 , 15 සහ 16 කාණ්ඩවල මූලද්‍රව්‍ය සාදන ලවණවල ජල විච්ඡේදනය සම්බන්ධයෙන් වැරදි වගන්තිය වනුයේ,

(1) $SiCl_4$ පහසුවෙන් ජල විච්ඡේදනය වන නමුත් CCl_4 ජල විච්ඡේදනය නොවේ.

(2) NCl_3 ජල විච්ඡේදනයෙන් ඵලයක් ලෙස HCl ලබා නොදේ.

(3) SCl_2 ජල විච්ඡේදනය වීමෙන් S, H_2SO_4 සහ HCl ලබා දේ.

(4) වැඩිපුර ජලය හමුවේ PCl_3 ජලවිච්ඡේදනය වීමෙන් H_3PO_3 ලබා දේ.

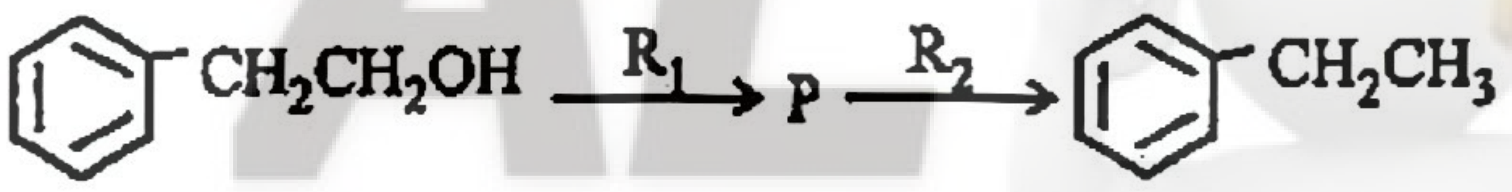
(5) $SbCl_3$ හා $BiCl_3$ සුදු පැහැති ඝනයක් ලබා දෙමින් ජල විච්ඡේදනය වේ.

12. 400 K උෂ්ණත්වයේදී $2C(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$ සහ $C(g) \rightleftharpoons D(g) + E(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාවල සමතුලිතතා නියත පිළිවෙලින් K_1 සහ K_2 වේ. $K_1 = 5 \times 10^{-3}$, $K_2 = 2 \times 10^2$, 400 K උෂ්ණත්වයේදී $A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2D(g) + 2E(g)$ ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතය වනුයේ,

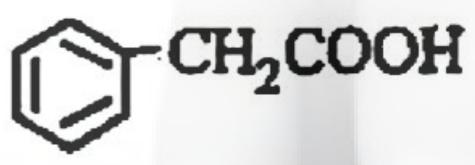
(1) $K = \frac{K_2}{K_1} = 4 \times 10^4$ (2) $K = K_1K_2 = 1$ (3) $K = K_1K_2^2 = 2 \times 10^2$

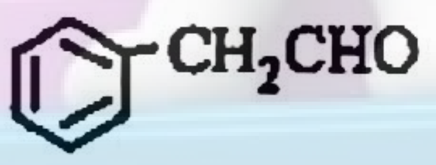
(4) $K = \frac{K_2^2}{K_1} = 8 \times 10^6$ (5) $K = \frac{K_1^2}{K_2} = 1.25 \times 10^{-7}$

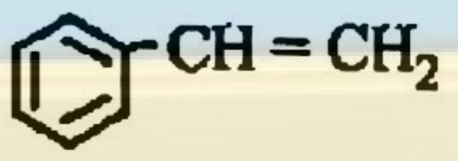
13. පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියා අනුක්‍රමය සලකන්න.

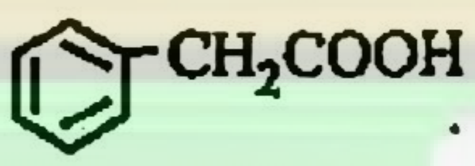


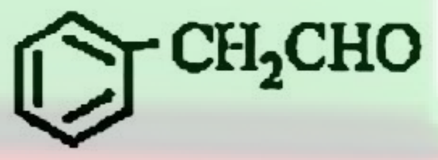
R_1 R_2 ප්‍රතිකාරක සහ P ඵලය පිළිවෙලින් වනුයේ,

(1) $H^+/KMnO_4$, Zn(Hg)/ සාන්ද්‍ර HCl, 

(2) PCC , Zn(Hg)/ සාන්ද්‍ර HCl, 

(3) මධ්‍යසාරීය KOH, ජේනි Ni/H_2 Δ , 

(4) $H^+/KMnO4$, 1. $LiAlH_4$ වියළි ඊතර් 2. H^+/H_2O 

(5) PCC , $NaBH_4$ /මෙතනෝල් , 

14. 25^0C දී HIn දර්ශකය සංශුද්ධ ජලයට යෙදූ විට $[In^-]$ සාන්ද්‍රණයට වඩා [HIn] සාන්ද්‍රණය දසගුණයකින් විශාල වේ. 25^0C දී HIn දර්ශකය ආම්ලික X නම් ද්‍රාවණයකට යෙදූ විට [HIn] සාන්ද්‍රණය $[In^-]$ සාන්ද්‍රණයට වඩා දහස් ගුණයකින් විශාල වේ. X ද්‍රාවණයේ pH අගය කොපමණ ද? 25^0C දී $Kw = 1 \times 10^{-14}$ mol^2dm^{-6}

(1) 3 (2) 4 (3) 5 (4) 6 (5) 7

15. යකඩ නිස්සාරණයේ දී Fe_2O_3 160 kg ක් CO සමග ප්‍රතික්‍රියා කර යකඩ සාදයි

$$Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \rightarrow Fe_{(s)} + CO_{2(g)}$$ (තුලිත නැත)

මෙම ක්‍රියාවලියේ දී ඵලදායිතා ප්‍රතිශතය 80% නම් ලැබෙන යකඩ ස්කන්ධය සහ එම අවස්ථාවේ දී පිටවන CO_2 ස්කන්ධය kg වලින් පිළිවෙලින් (O = 16, Fe = 56)

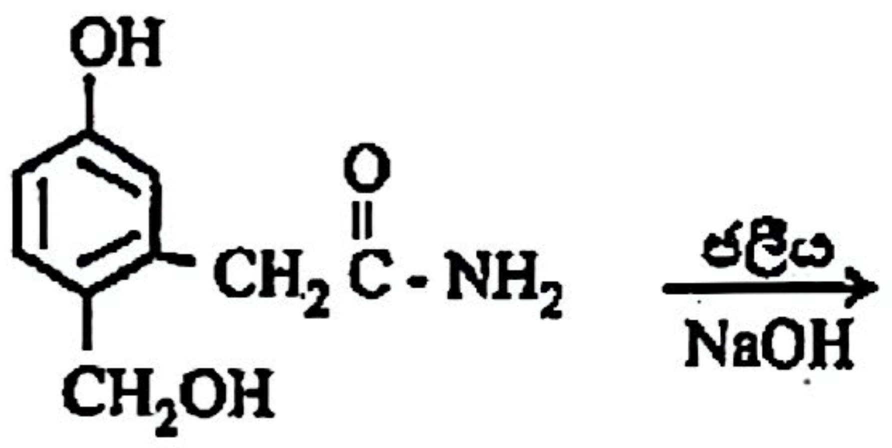
(1) 32.0, 48.0 (2) 89.6, 105.6 (3) 112.0 , 44.0

(4) 112.0 , 132.0 (5) 128.0 , 150.0

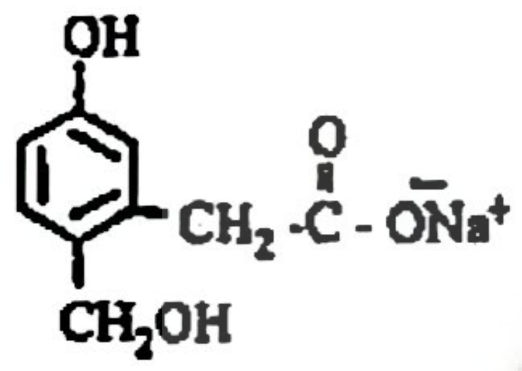
16. $X_2(g)$, $Y_2(g)$ සහ $XY(g)$ සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පි විපර්යාස පිළිවෙලින් +220 kJ mol^{-1}, +132 kJ mol^{-1} සහ +215 kJ mol^{-1} වේ. $X_2(l)$ සහ $XY(l)$ හි සම්මත වාෂ්පීකරණ එන්තැල්පි විපර්යාස පිළිවෙලින් +52 kJ mol^{-1} සහ +90 kJ mol^{-1} වේ. $X_2(l) + Y_2(g) \rightarrow 2XY(l)$ යන ප්‍රතික්‍රියාවේ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය (kJ mol^{-1}) වනුයේ,

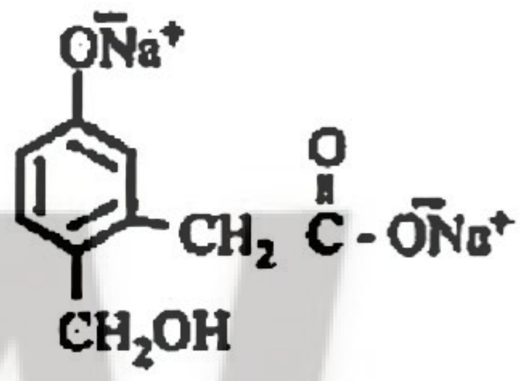
(1) -26 (2) -78 (3) +99 (4) -116 (5) -206

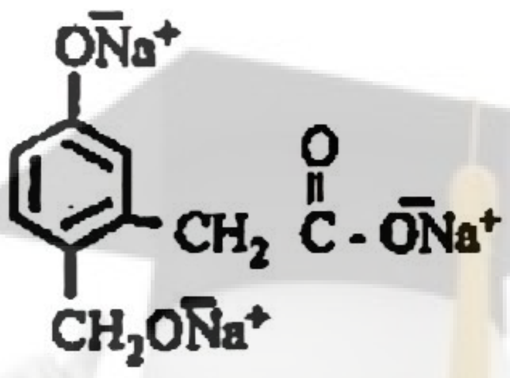
17. පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.

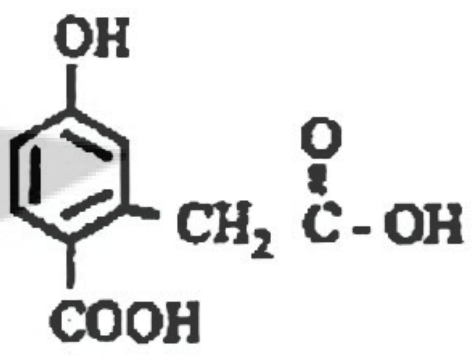


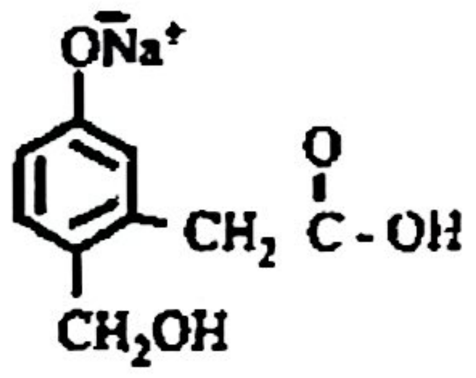
මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රධාන ඵලය වනුයේ කුමක් ද?

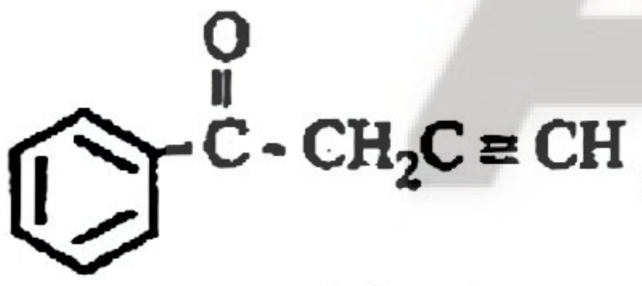
(1)


(2)


(3)


(4)


(5)


18.  සංයෝගය සම්බන්ධයෙන් නිවැරදි වනුයේ

(1) ටොලන්ස් ප්‍රතිකාරකය සමග රිදී කැඩපතක් ලබා දේ.
(2) බෙනඩික් ප්‍රතිකාරකය සමග තැඹිලි පැහැති අවක්ෂේපයක් ද ඇමෝනීය Cu_2Cl_2 සමග සුදු අවක්ෂේපයක්ද ලබා දේ.
(3) වියලි ඊතර් මාධ්‍යයේදී $LiAlH_4$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවා ඉන්පසු ජල විච්ඡේදනය කළ විට ලැබෙන ඵලය ප්‍රතිරූප අවයව සමාවයවිකතාව දක්වයි.
(4) ෆේලිං A සහ ෆේලිං B ප්‍රතිකාරක 1 : 1 අනුපාතයෙන් මිශ්‍ර කර ලැබෙන ද්‍රාවණය සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් සුදු අවක්ෂේපයක් ලබාදේ.
(5) $NaNH_2$ සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් කිසිදු නිරීක්ෂණයක් ලබා නොදේ.

19. 3d මූලද්‍රව්‍ය සාදන සංයෝග / අයන සම්බන්ධව වැරදි වගන්තිය වනුයේ,

(1) $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ සහ $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ යන සංකීර්ණ සංයෝග යුගලය අෂ්ටතලීය ජ්‍යාමිතියකින් යුත් නිල් පැහැති ද්‍රාවණ වේ.
(2) Cr_2O_3 අම්ල සමග මෙන්ම භෂ්ම සමඟද ප්‍රතික්‍රියා කිරීම බලාපොරොත්තු විය හැකි ය.
(3) $Fe^{3+}(aq)$ සහ $Mn^{2+}(aq)$ අයන අඩංගු ද්‍රාවණවලට ජලීය NaOH එකතු කළ විට සාන්ද්‍ර ඇමෝනියා හි අද්‍රාව්‍ය අවක්ෂේප සාදයි.
(4) ආම්ලික තත්ත්ව යටතේ ඇති $KMnO_4$ සහ $K_2Cr_2O_7$ ද්‍රාවණ වලට වෙන වෙනම SO_2 වායුව බුබුලනය කළ විට පිළිවෙලින් අවර්ණ සහ පැහැදිලි කොළ පැහැති ද්‍රාවණ ලැබේ.
(5) $Zn(OH)_2$ වැඩිපුර NH_4OH හි ද්‍රාවණය වී tetraamminezinc (II) ion සංකීර්ණය සාදයි.

20. වායු දූෂණය පරීක්ෂා කරන මධ්‍යස්ථානයක් මඟින් එක්තරා දිනයකදී වාතය 1000 m^3 පරිමාවක් සාම්පලයක් ලෙස ලබාගන්නා ලදී. එම සාම්පලය විශ්ලේෂණය කිරීමේදී එහි අඩංගු SO_2 වායුවේ ස්කන්ධය 5.12g බව සොයා ගන්නා ලදී. එම අවස්ථාවේදී වාතයේ ඇති SO_2 සාංද්‍රණය (පරිමාව අනුව ppm ලෙස ප්‍රකාශ කළ විට) වනුයේ,
(මෙම තත්ත්ව යටතේදී වායුවක මවුලික පරිමාව 22.4 dm^{3}mol^{-1}, O = 16, S = 32)

(1) 512 ppm (2) 800 ppm (3) 1792 ppm (4) 1.792 ppm (5) 5120 ppm

(පස්වැනි පිටුව බලන්න)

21. 25^0C දී ගැල්වානි කෝෂයක් සම්බන්ධව පහත දී ඇති තොරතුරු සලකන්න.

$$Ni_2O_3(s) + H_2O(l) + 2e \rightleftharpoons 2NiO(s) + 2OH^-(aq)\ ,\ E^0 = 0.40V$$

$$FeO(s) + H_2O(l) + 2e \rightleftharpoons Fe(s) + 2OH^-(aq)\ ,\ E^0 = -0.87V$$

ඉහත කෝෂය සම්බන්ධයෙන් අසත්‍ය ප්‍රකාශය වනුයේ,

(1) කෝෂයේ E^0 cell = 1.27V වන අතර කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාවට ජලය ඇතුලත් නොවේ.

(2) කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය $OH^-(aq)$ මත රඳා නොපවතී.

(3) පොදු විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය ලෙස ජලීය KOH භාවිත කල හැකිය.

(4) සම්පූර්ණ ප්‍රතික්‍රියාවේදී මාරුවන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල සංඛ්‍යාව හතරකි.

(5) Fe(s) ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ පෘෂ්ඨීය ක්ෂේත්‍රඵලය මත කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය වෙනස් නොවේ.

22. $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වේග නියතය k වේ. 25^0C උෂ්ණත්වය සහ 1 atm පීඩනයේදී $NO_{(g)}$ ඔක්සිකරණය කරමින් පහත පරීක්ෂණ වාර්තා ලබාගෙන ඇත.

පරීක්ෂණය	$[NO(g)]$ / $moldm^{-3}$	$[O_2(g)]$ / $moldm^{-3}$	ආරම්භක වේගය $moldm^{-3}S^{-1}$
1	4.5×10^{-2}	2.2×10^{-2}	0.80×10^{-2}
2	4.5×10^{-2}	4.4×10^{-2}	1.60×10^{-2}
3	9.0×10^{-2}	9.0×10^{-2}	1.28×10^{-1}

පහත කවර සම්බන්ධතාවය නිවැරදි වේද?

(1) $\frac{-1}{2}\ \frac{\Delta[NO(g)]}{\Delta t} = k\ [NO(g)]\ [O_2(g)]$

(2) $\frac{-1}{2}\ \frac{\Delta[NO(g)]}{\Delta t} = k\ [NO(g)]^2\ [O_2(g)]$

(3) $\frac{\Delta[NO(g)]}{\Delta t} = k\ [NO(g)]\ [O_2(g)]$

(4) $\frac{-\Delta[O_2(g)]}{\Delta t} = k\ [NO(g)]\ [O_2(g)]$

(5) $\frac{\Delta[O_2(g)]}{\Delta t} = k\ [NO_2(g)]^2\ [O_2(g)]$

23. ජල තත්ත්ව පරාමිති සම්බන්ධ වැරදි වගන්තිය වනුයේ

(1) ජලයේ ඉතා සියුම් කලිල අංශු පැවතිම ආවිලතාවයට හේතු වේ.

(2) මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් හේතුවෙන් ජලයට එකතු වන පොස්ෆේට් අයන මගින් ජලයේ සුපෝෂණ තත්වයක් ඇතිවේ.

(3) මේද අම්ල, ඇමයිනෝ අම්ල වැනි කාබනික සංයෝග මෙන්ම Fe^{2+}, Mn^{2+} වැනි අයනද ජලයේ රසායනික ඔක්සිජන් ඉල්ලුම ඉහළ නංවයි.

(4) ග්ලූකෝස්, සුක්රෝස් වැනි ජලයේ ද්‍රාව්‍ය කාබනික සංයෝග හේතුවෙන් ජලයේ සන්නායකතාව වැඩිවේ.

(5) ජලයේ ස්ථිර කඨිනත්වය ඉවත් කිරීම සඳහා සෝඩියම් කාබනේට් යොදා ගත හැකිය.

24. දී ඇති කාර්මික ක්‍රියාවලි හා සම්බන්ධව පහත දක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය නිවැරදි ද?

(1) ඩව් ක්‍රමය මගින් මැග්නීසියම් නිස්සාරණය සඳහා ප්‍රධාන අමුද්‍රව්‍යය ලෙස බ්‍රයින් යොදා ගනී.

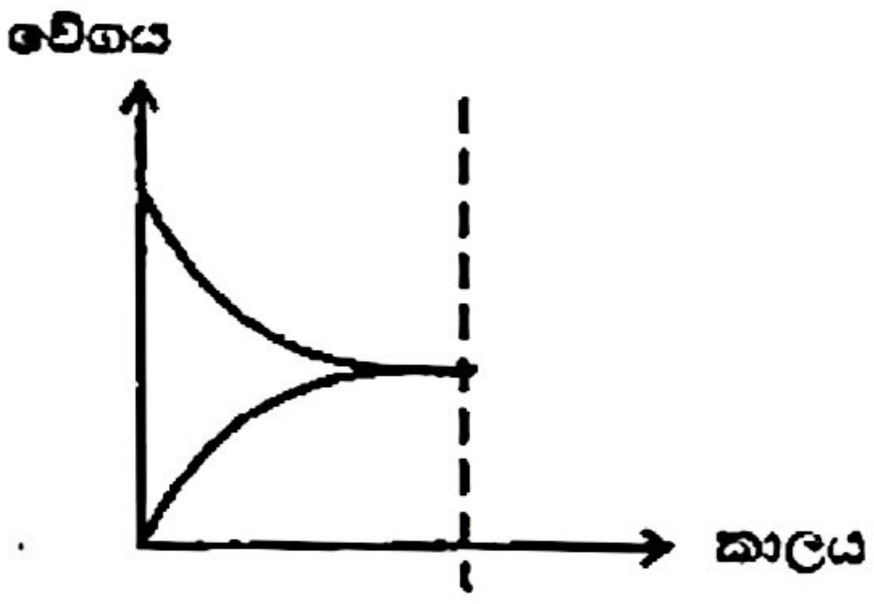
(2) පටල කෝෂ ක්‍රමයෙන් කෝස්ටික් සෝඩා නිපදවීමේ ක්‍රියාවලියේදී කැතෝඩ කුටීරයෙන් ක්ලෝරීන් වායුව ද ඇනෝඩ කුටීරයෙන් හයිඩ්‍රජන් වායුව ද පිටවේ.

(3) $KHCO_3$ හි ජල ද්‍රාව්‍යතාව $NaHCO_3$ හි ජල ද්‍රාව්‍යතාවට වඩා වැඩි බැවින් සොල්වේ ක්‍රමය මගින් K_2CO_3 නිපදවීම වඩා පහසුය.

(4) ධාරා උෂ්මකයක් මගින් යකඩ නිස්සාරණයේදී භාවිත වන අමුද්‍රව්‍යයක් වන කෝක් ඉන්ධනයක් ලෙස පමණක් ක්‍රියා කරයි.

(5) ක්ලෝරයිඩ් ක්‍රියාවලිය මගින් TiO_2 නිපදවීමේ දී ක්ලෝරනීකරණ පියවරේදී මෙන්ම උෂ්ණත්වය ජනනය කිරීම සඳහා ඉන්ධන දහනයේදී ද CO_2 වායුව පිටවේ.

25. දී ඇති උෂ්ණත්වයකදී සමතුලිත $x(g) \rightleftharpoons y(g)$ ප්‍රතික්‍රියාවේ කාලය සමග ඉදිරි සහ පසු ප්‍රතික්‍රියාවල වේගයන් හි සිදුවන වෙනස්වීම පහත රූප සටහනෙහි පෙන්වා ඇත.



කාලය t හිදි 25^0C උෂ්ණත්වයේ ඇති පද්ධතියට x(g) වලින් 10% ක් එක් කළ විට පද්ධතියට සිදුවන වෙනස (නැවත සමතුලිතයට ළඟා වන තුරු) වඩා නිවැරදිව විස්තර වන ප්‍රකාශය වනුයේ.

(1) ඉදිරි සහ පසු ප්‍රතික්‍රියා දෙකෙහිම වේගය ක්ෂණිකව වැඩි වී ඉන්පසුව ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය පමණක් ක්‍රමයෙන් අඩු වේ.

(2) ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය ක්ෂනිකව වැඩිවී ඉන්පසුව ක්‍රමයෙන් අඩු වන අතර පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය වෙනස් නොවේ.

(3) ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය පමණක් ක්ෂණිකව වැඩි වී ඉන්පසු ක්‍රමයෙන් අඩුවන අතර පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය ක්‍රමයෙන් අඩුවේ.

(4) ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය පමණක් ක්ෂණිකව වැඩි වී ඉන්පසුව ක්‍රමයෙන් අඩුවන අතර පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ.

(5) ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය පමණක් වැඩිවන අතර පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය ක්ෂණිකව අඩුවී ඉන්පසුව වැඩිවේ.

26. ඇමෝනියා සම්බන්ධයෙන් වැරදි වගන්තිය වනුයේ

(1) හේබර් ක්‍රමයෙන් ඇමෝනියා වායුව නිපදවීම සඳහා අඩු උෂ්ණත්ව සහ අඩු පීඩන හිතකර වේ.

(2) $(NH_4)_2CO_3$ තාප වියෝජනයේදී ඇමෝනියා වායුව පිටවේ.

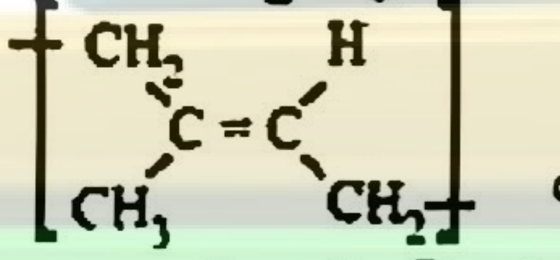
(3) ඇමෝනියා වැඩිපුර Cl_2 හමුවේ ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලැබෙන ඵලයක් ජලයේ විෂබීජ නාශකයක් ලෙස යොදා ගැනේ.

(4) ඇමෝනියා ජලීය ද්‍රාවණයක හයිඩ්‍රජන් බන්ධන මෙන්ම ලන්ඩන් බලද පැවතිය හැකිය.

(5) $N_2(g)$ සහ $H_2(g)$ මගින් ඇමෝනියා වායුව නිපදවීම තාප දායක වේ.

27. බහු අවයවික සම්බන්ධයෙන් වැරදි වගන්තිය / වගන්ති වනුයේ

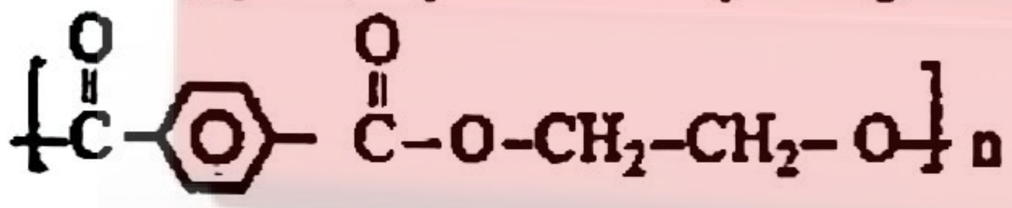
(1) තාප ස්ථාපන බහු අවයවික රත් කිරීමෙන් මෘදු කළ නොහැකි ය.

(2) ස්වභාවික රබර් හි ඒකාවයවිකය  වේ.

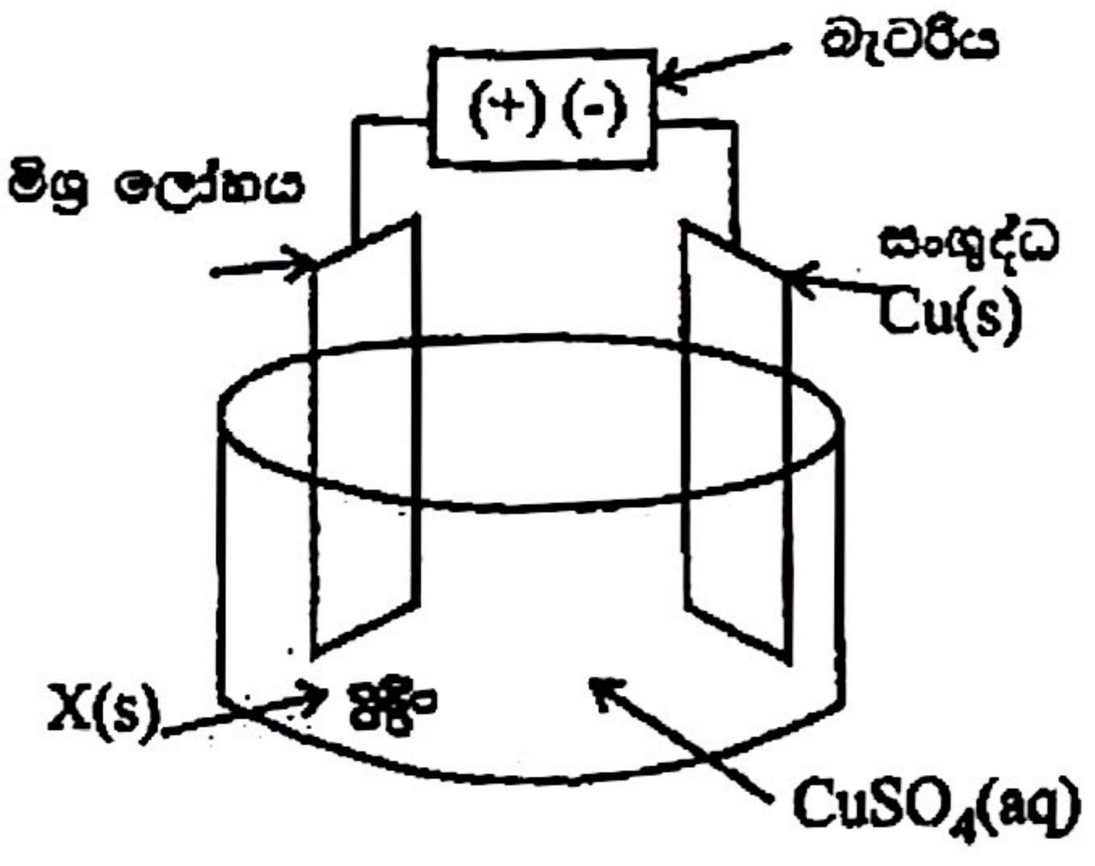
(3) නයිලෝන් 6 , 6 සහ බේක්ලයිට් සංඝනන බහුඅවයවික වන අතර බහු අවයවීකරණයේ දී ජල අණු නිපදවේ.

(4) PVC, PE සහ PS තාප සුවිකාර්ය ආකලන බහු අවයවික වේ.

(5) ටෙරිතැලික් අම්ලය සහ එතිලීන් ග්ලයිකෝල් බහු අවයවීකරණය වීමෙන් සෑදෙන PET හි බහුඅවයවිකය

 වේ.

28. පහත කෝෂය ක්‍රියාත්මක වීමේදී සිදුවිය නොහැකි ක්‍රියාවලිය වන්නේ (මිශ්‍ර ලෝහයෙහි Ag(s) , Cu(s) Zn(s) සහ Fe(s) අඩංගු වේ. වැඩිපුර Cu අඩංගු වේ.)



(1) සංශුද්ධ Cu තහඩුවෙහි ස්කන්ධය වැඩිවන අතර සංශුද්ධතාව නැතිවේ.

(2) X ලෙස තැන්පත් වන්නේ Ag ලෝහයයි

(3) විද්‍යුත් විච්ඡේදනයේදී $Fe_2(SO_4)_3$ සහ $ZnSO_4(aq)$ සෑදේ.

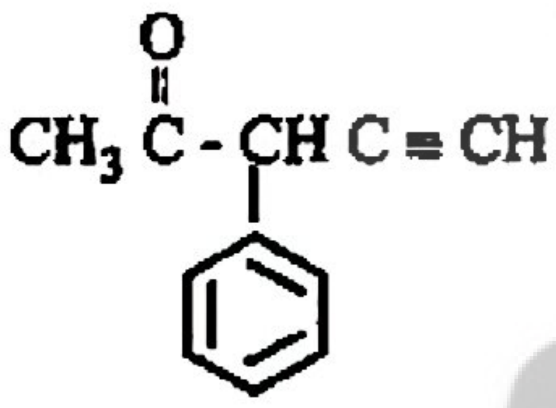
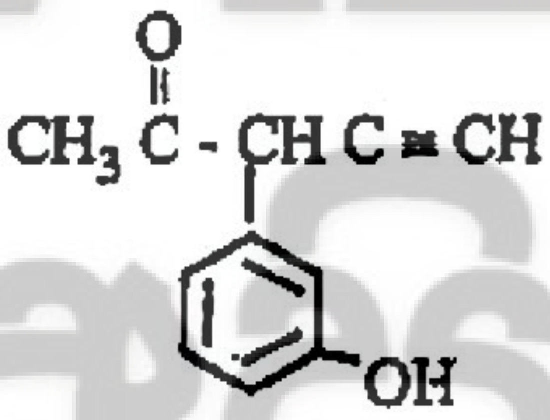
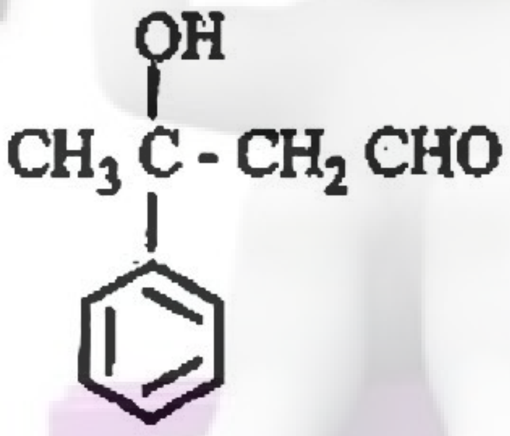
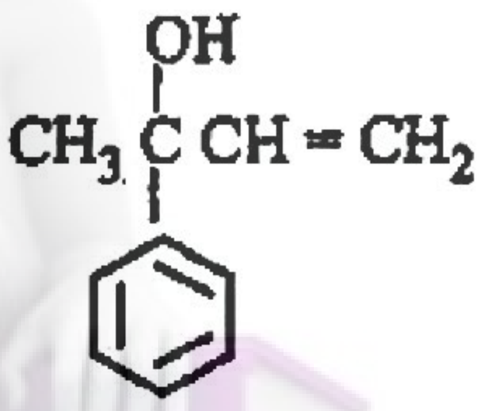
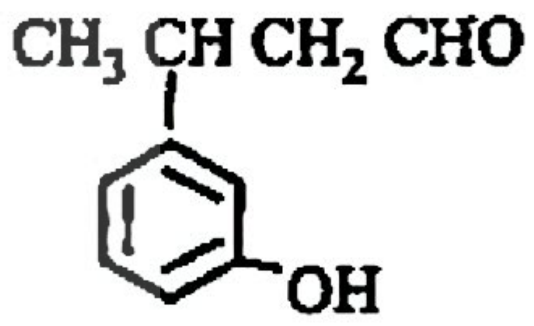
(4) විද්‍යුත් විච්ඡේදනයේ $CuSO_4$ සාන්ද්‍රණය වෙනස් නොවේ.

(5) මිශ්‍ර ලෝහයෙන් Ag සහ Cu සංශුද්ධව වෙන්කළ හැකිය.

29. ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව සම්බන්ධයෙන් නිවැරදි වගන්තිය වනුයේ
 (1) වාහනවල අභ්‍යන්තර දහන එන්ජිමෙන් පිටවන NO, CO_2 සහ වාෂ්පශීලී හයිඩ්‍රොකාබන ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාවට හේතු වන ප්‍රධාන දූෂක වේ.
 (2) සූර්යාලෝකය සහ 15^0C ට ඉහළ උෂ්ණත්වයක් යටතේ ඉහළ වායුගෝලයේ පාරදෘශ්‍යතාව අඩුවීම මෙහිදී සිදුවේ.
 (3) $NO_2 \xrightarrow{hv} NO + O$ ප්‍රතික්‍රියාව හේතුවෙන් ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාවේ ප්‍රධාන දූෂකයක් වන ඕසෝන් නිපදවේ.
 (4) ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාවේ දී නිපදවෙන කෙටීදාම ඇල්ඩිහයිඩ හේතුවෙන් රබර් ආශ්‍රිත නිෂ්පාදනවල යාන්ත්‍රික ශක්තිය අඩු වේ.
 (5) රථවාහන අපවාහ පද්ධති මගින් පිට කරන සියුම් අංශු සහ ජල බිඳිති මගින් සූර්ය කිරණ ප්‍රකිරණය කිරීමෙන් ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව ඇති වේ.

30. X නම් වූ කාබනික සංයෝගයක් පහත ප්‍රතික්‍රියාවලට භාජනය වේ.
 * 2, 4 - DNP සමග තැඹිලි පැහැති අවක්ෂේපයක් ලබා දේ.
 * උදාසීන $FeCl_3$ සමග දම් පැහැති සංකීර්ණයක් ලබා දේ.
 * ඇමෝනීය $AgNO_3$ සමග රිදී කැඩපතක් ලබා දේ.

 X සංයෝගය වනුයේ,

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)


* අංක 31 සිට 40 තෙක් එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා දී ඇති (a), (b), (c) හා (d) යන ප්‍රතිචාර හතර අතරින් එකක් හෝ වැඩි සංඛ්‍යාවක් හෝ නිවැරදි ය. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය/ප්‍රතිචාර කවරේද යි තෝරා ගන්න.
 (a) සහ (b) පමණක් නිවැරදි නම් (1) මත ද.
 (b) සහ (c) පමණක් නිවැරදි නම් (2) මත ද.
 (c) සහ (d) පමණක් නිවැරදි නම් (3) මත ද.
 (d) සහ (a) පමණක් නිවැරදි නම් (4) මත ද.
 වෙනත් ප්‍රතිචාර සංඛ්‍යාවක් හෝ සංයෝජනයක් හෝ නිවැරදි නම් (5) මත ද
 උත්තර පත්‍රයෙහි දක්වෙන උපදෙස් පරිදි ලකුණු කරන්න.

ඉහත උපදෙස් සම්පිණ්ඩනය

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(a) සහ (b) පමණක් නිවැරදි ය.	(b) සහ (c) පමණක් නිවැරදි ය.	(c) සහ (d) පමණක් නිවැරදි ය.	(d) සහ (a) පමණක් නිවැරදි ය.	වෙනත් ප්‍රතිචාර එකක් හෝ කිහිපයක් නිවැරදි ය

31. පහත දී ඇති වගන්ති අතුරෙන් වායු පිළිබඳව අසත්‍ය වගන්තිය /වගන්ති වනුයේ
 (a) ඉතා ඉහළ පීඩන වලදී තාත්වික වායුවක මවුලික පරිමාව, පරිපූර්ණ ලෙස අපේක්ෂිත මවුලික පරිමාවට වඩා සැම විටම කුඩාය.
 (b) අඩු පීඩන සහ ඉහළ උෂ්ණත්ව වලදී තාත්වික වායු පරිපූර්ණ හැසිරීමෙන් වඩාත් අපගමනය වේ.
 (c) ඉතා ඉහළ පීඩන වලදී තාත්වික වායු සඳහා $Z > 1$ වන අතර අණු අතර විකර්ෂණ බල ප්‍රමුඛ වේ.
 (d) අඩු පීඩන වලදී තාත්වික වායුවක පරිමාව පරිපූර්ණ ලෙස අපේක්ෂිත පරිමාවට වඩා අඩු හෝ වැඩි විය හැක.

32. C_6H_5OH සම්බන්ධයෙන් නිවැරදි වගන්තිය / වගන්ති වනුයේ

(a) CH_3COCl සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ෆීනයිල් එස්ටරයක් ලබා දේ.

(b) Na_2CO_3 සමග පිරියම් කළ විට සෝඩියම් ෆීනෝට්, කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව සහ ජලය ලබාදේ.

(c) බ්‍රෝමින් දියර සමග ප්‍රතික්‍රියාකර සුදු පැහැති C_6H_5Br අවක්ෂේපය ලබා දේ.

(d) ජලීය NaOH හමුවේ $C_6H_5N_2^+ Cl^-$ සමග පිරියම් කළ විට ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික ආදේශ ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වේ.

33. සර්වසම වීදුරු බල්බ දෙකක N_2 සහ O_2 වායු වෙන වෙනම එකම උෂ්ණත්වයක් යටතේ අඩංගු කර ඇත. ඒවා පරිපූර්ණ නම් එම වායු නියැදි පිළිබඳව සත්‍ය වගන්තිය / වගන්ති වනුයේ, (N = 14, O = 16)

(a) මවුල සංඛ්‍යා සමාන නම් බඳුන් දෙකෙහි පීඩනය ද සමාන වේ.

(b) වායු ස්කන්ධ එකම වේ නම් බඳුන් දෙක තුළ පීඩන ද සමාන වේ.

(c) $N_2(g)$ හි පීඩනය $O_2(g)$ හි පීඩනය මෙන් දෙගුණයක් වීමට නම් O_2 මවුල සංඛ්‍යාව N_2 මවුල සංඛ්‍යාව මෙන් දෙගුණයක් විය යුතුය.

(d) N_2 සහ O_2 සමාන ස්කන්ධ සහිත විට N_2 හි පීඩනය O_2 හි පීඩනය මෙන් 8/7 කි.

34. හයිඩ්‍රජන් පරමාණුක වර්ණාවලිය සම්බන්ධයෙන් සත්‍ය වගන්තිය/ වගන්ති වනුයේ (n- ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකය)

(a) $n=2 \rightarrow n=3$ ඉලෙක්ට්‍රෝන සංක්‍රමණයට අදාලව වර්ණාවලි සටහනේ රතු පැහැති රේඛාවක් ඇතිවේ.

(b) $n=2 \rightarrow n=1$ ඉලෙක්ට්‍රෝන සංක්‍රමණයට අනුරූප විකිරණයට දීර්ඝතම තරංග ආයාමය ඇත.

(c) සංඛ්‍යාතය වැඩිවන දෙසට යන්ම රේඛා ශ්‍රේණි අතර පරතරය වැඩිවේ.

(d) $n=3 \rightarrow n=1$ විමෝචන රේඛාවේ සංඛ්‍යාතය $n=2 \rightarrow n=1$ විමෝචන රේඛාවේ සංඛ්‍යාතයට වඩා වැඩිය.

35. නිවැරදි වගන්තිය/ වගන්ති වනුයේ

(a) උෂ්ණත්වය 298K සහ පීඩනය 1 atm දී ඕනෑම සංශුද්ධ මූලද්‍රව්‍යයක මවුලික එන්ට්‍රොපිය ශුන්‍ය වේ.

(b) එන්ට්‍රොපිය සෘණ අගයක් වන ප්‍රතික්‍රියාවල එන්තැල්පි විපර්යාසය ධන නම් පමණක් සෑම උෂ්ණත්වයකදී ම ස්වයංසිද්ධ වේ.

(c) උෂ්ණත්වය 298K දී සහ පීඩනය 1 atm දී සියළුම මූලද්‍රව්‍යවල උත්පාදන එන්තැල්පිය ශුන්‍ය වේ.

(d) තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවක එන්ට්‍රොපි විපර්යාසය ධන නම් පමණක් සෑම උෂ්ණත්වයකදී ම ස්වයංසිද්ධ වේ.

36. $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O\ CH_3$ වියළි ඊතර් මාධ්‍යයේදී $LiAlH_4$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවා ඉන්පසු ජලවිච්ඡේදනය කළ විට ලැබිය හැකි ඵලය /ඵල වනුයේ

(a) CH_3COOH (b) $CH_3COMgBr$ (c) CH_3OH (d) CH_3CH_2OH

37. ප්‍රතික්‍රියාවක අර්ධ ආයු කාලය, අණුකතාව සහ පෙළ සම්බන්ධයෙන් සෑම විටම සත්‍ය ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ වනුයේ

(a) අර්ධ ආයු කාලය සෑම විටම ආරම්භක සාන්ද්‍රණයෙන් ස්වායත්ත වන අතර උෂ්ණත්වය මත පමණක් වෙනස් වේ.

(b) බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක සෙමෙන් සිදුවන පියවරෙහි අණුකතාව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළට සෑම විටම සමාන වේ.

(c) අර්ධ ආයු කාලය ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ මත හා උෂ්ණත්වය මත වෙනස් වේ.

(d) මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක පෙළ එහි අණුකතාවයට සමාන වන අතර අර්ධ ආයු කාලය අණුකතාව මත වෙනස් වේ.

38. 500 K දී $2X(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2XY(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සමතුලිතතා නියතය $4 \times 10^{-12}\ mol^{-1}dm^3$ වේ. 500K උෂ්ණත්වය සඳහා පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ සත්‍ය වේද?

(a) සමතුලිත මිශ්‍රණයෙහි X(g) ප්‍රමුඛ වන අතර ආපසු ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සමතුලිතතා නියතය $2.5 \times 10^{11}\ mol^{-1}dm^3$ වේ.

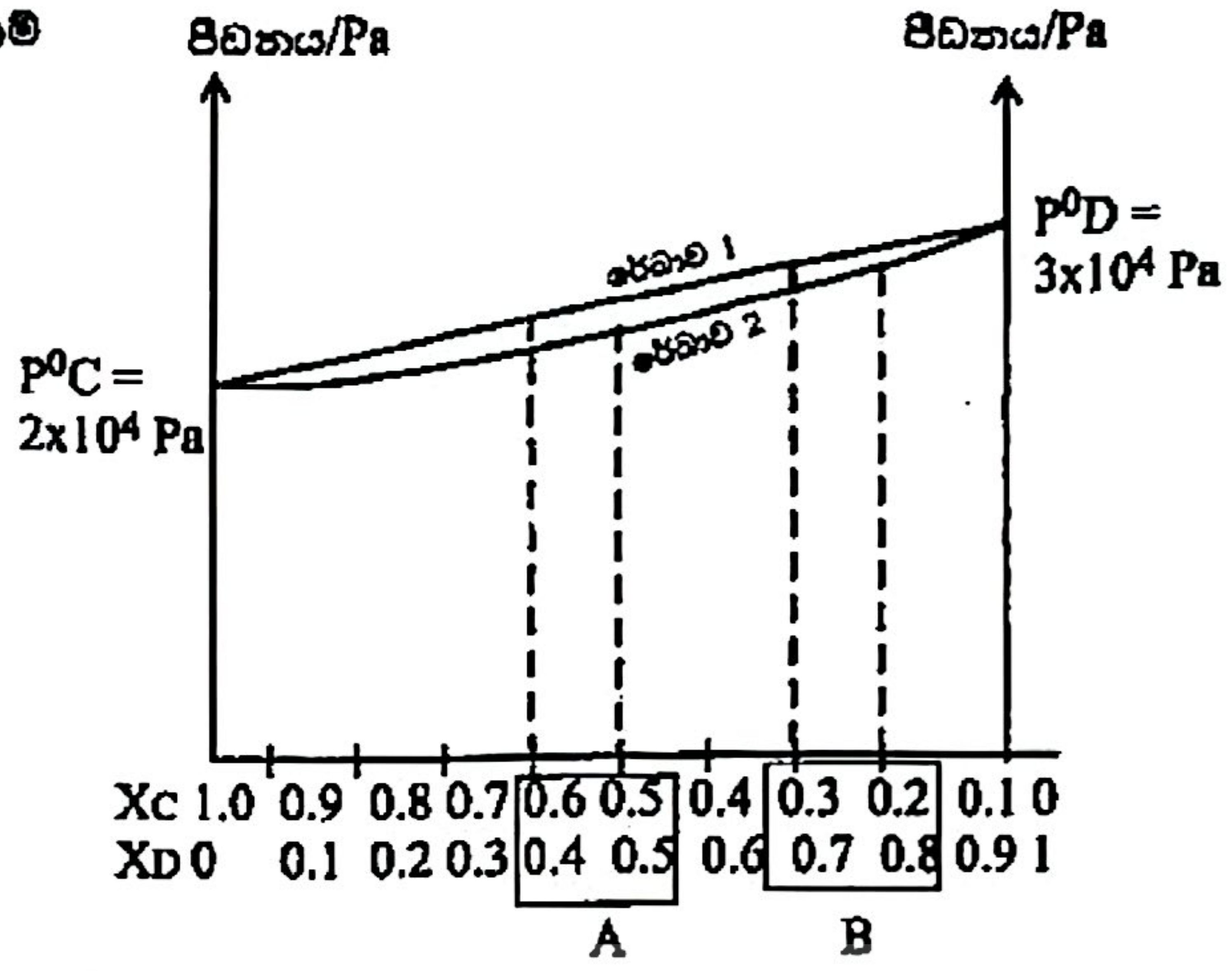
(b) 500K දී X(g), $Y_2(g)$ සහ XY(g) සාන්ද්‍රණ පිළිවෙලින් $0.4\ moldm^{-3}$, $0.2\ moldm^{-3}$ සහ $0.4\ moldm^{-3}$ වන පරිදි දෘඪ භාජනයක තැබූ විට ශුද්ධ ප්‍රතික්‍රියාව පසු දිශාවට සිදුවේ.

(c) 500K දී සුදුසු උත්ප්‍රේරකයක් එකතු කළ විට ප්‍රතික්‍රියාව සක්‍රියන ශක්තිය අඩු මාර්ගයක සිදුවන අතර සමතුලිතතා නියතයේ අගය විශාල වේ.

(d) 500K දී $Y_2(g)$ පද්ධතියට එකතු කල විට සමතුලිතතා නියතය වෙනස් නොවන අතර ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියා වේගය පමණක් වැඩි වී නව සමතුලිතයක් ගොඩ නගයි

(නවවැනි පිටුව බලන්න)

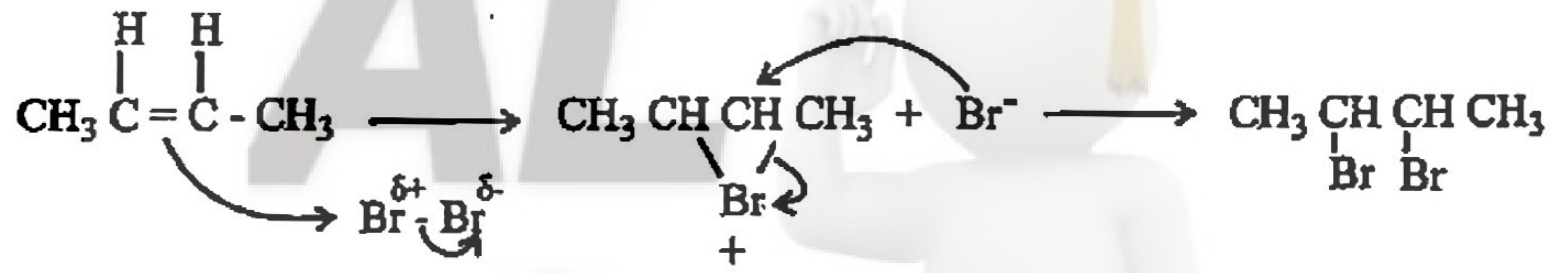
39. පරිපූර්ණ ද්‍රාවණ සාදන C හා D වාෂ්පශීලී ද්‍රව භාවිතයෙන් T නම් නියත උෂ්ණත්වයේදී අඳින ලද පීඩන - සංයුති කලාප සටහන පහත රූප සටහනෙහි දක්වේ.
A සහ B යනු T නම් නියත උෂ්ණත්වයේ පවතින C සහ D හි ද්‍රාවණ මිශ්‍රණ දෙකකි.
C සහ D යන පරිපූර්ණ ද්‍රාවණ සම්බන්ධයෙන් සත්‍ය ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ වනුයේ



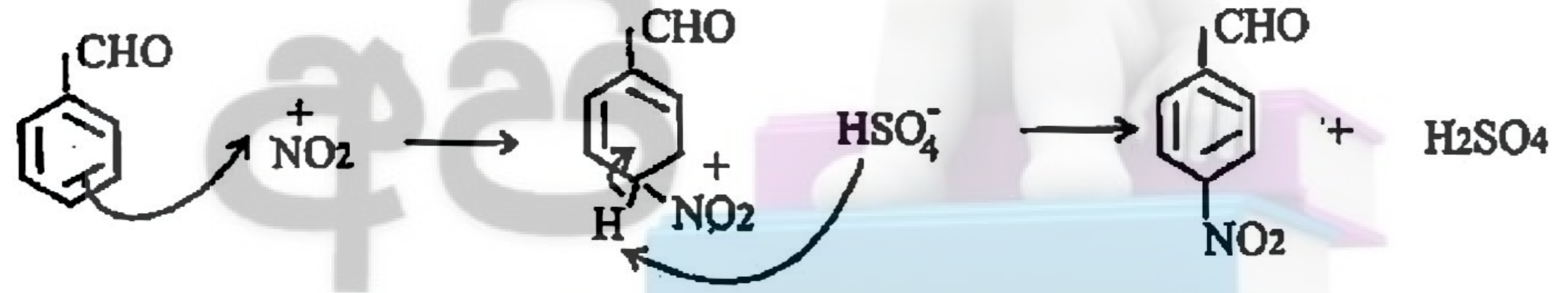
(a) A මිශ්‍රණයෙහි ද්‍රව කලාපයේ C හි මවුල භාගය 0.5 ක් වන අතර වාෂ්ප කලාපයේ C හි මවුල භාගය 0.6 ක් වේ.
(b) B මිශ්‍රණයෙහි ද්‍රව කලාපයේ D හි මවුල භාගය 0.7ක් වන අතර වාෂ්ප කලාපයේ D හි මවුල භාගය 0.8 ක් වේ.
(c) රේඛාව 1 න් ද්‍රව කලාපයේ සංයුතිය ද රේඛාව 2න් වාෂ්ප කලාපයේ සංයුතියද විස්තර කෙරේ.
(d) රේඛාව 1න් වාෂ්ප කලාපයේ සංයුතියද රේඛාව 2න් ද්‍රව කලාපයේ සංයුතිය ද විස්තර කෙරේ.

40. නිවැරදි යාන්ත්‍රණය / යාන්ත්‍රණ වනුයේ

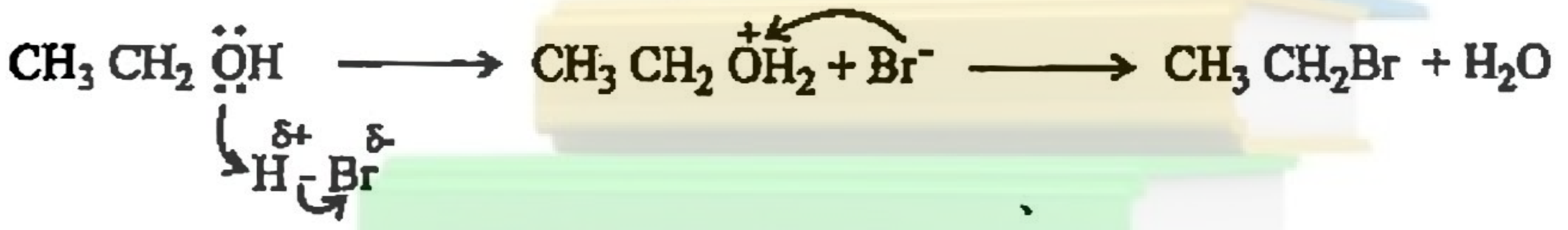
(a)



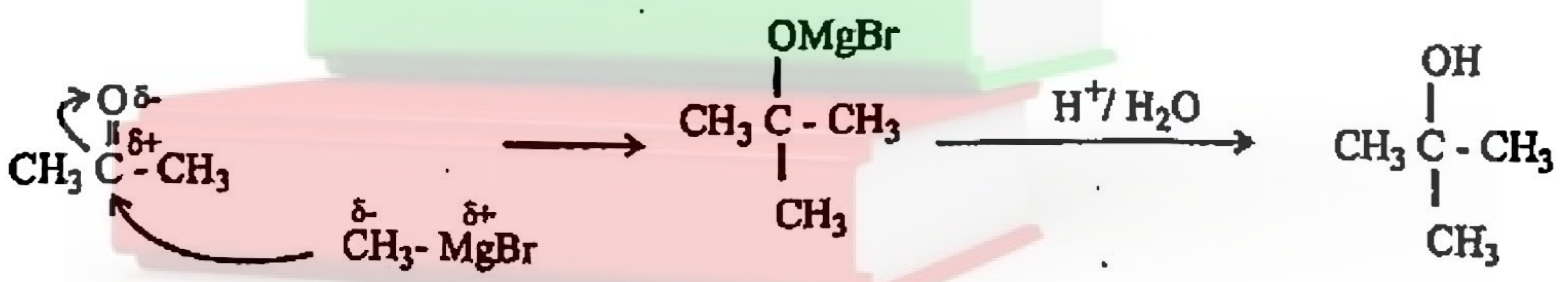
(b)



(c)



(d)



* අංක 41 සිට 50 තෙක් එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ප්‍රකාශ දෙක බැගින් ඉදිරිපත් කර ඇත. එම ප්‍රකාශ යුගලයට හොඳින් ම ගැළපෙනුයේ පහත වගුවෙහි දක්වෙන පරිදි (1), (2), (3), (4) සහ (5) යන ප්‍රතිචාරවලින් කවර ප්‍රතිචාරය දැයි තෝරා උත්තර පත්‍රයෙහි උචිත ලෙස ලකුණු කරන්න

ප්‍රතිචාරය	පළමු ප්‍රකාශය	දෙවන ප්‍රකාශය
(1)	සත්‍ය වේ	සත්‍යවන අතර, පළමුවැනි ප්‍රකාශය නිවැරදි ව පහදා දෙයි
(2)	සත්‍ය වේ	සත්‍ය වන නමුත් පළමුවැනි ප්‍රකාශය නිවැරදි ව පහදා නොදෙයි
(3)	සත්‍ය වේ	අසත්‍ය වේ
(4)	අසත්‍ය වේ ✗	සත්‍ය වේ ✓
(5)	අසත්‍ය වේ	අසත්‍ය වේ.

	පළමු ප්‍රකාශය	දෙවන ප්‍රකාශය
41	බීමට ගන්නා ජලය අඩංගු කර ඇති ප්ලාස්ටික් බෝතල භාවිතයෙන් පසුව පොල්තෙල් දැමීමට නුසුදුසු ය.	ප්ලාස්ටික් නිපදවීමේදී එක් කරනු ලබන ආකලන ද්‍රව්‍ය ජලයේ දිය නොවුව ද පොල්තෙල් වල දිය වේ.
42.	CH_3COOH ජලීය ද්‍රාවණයකට CH_3COONa ද්‍රාවණයක් එකතු කිරීමෙන් දුබල අම්ලයේ මෙන්ම ජලයේ විඝටනය ද අඩු වේ.	දෙන ලද උෂ්ණත්වයකදී ජලීය ද්‍රාවණයක $K_w = K_a . K_b$ වේ.
43.	කාණ්ඩ අවක්ෂේපණයේදී Ag_2S දෙවන කාණ්ඩයේ අවක්ෂේප නොවුවද PbS අවක්ෂේප විය හැකිය.	AgCl (s) වල Ksp අගය ඉතා කුඩා වන අතර $PbCl_2(s)$ වල Ksp අගය තරමක් විශාල වේ. .
44.	MgO හි ද්‍රවාංකය Na_2O හි ද්‍රවාංකයට වඩා වැඩි වේ.	Mg හි සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය Na හි සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණයට වඩා වැඩි වේ.
45.	ඔක්සිජන් වායුවේ අවධි උෂ්ණත්වයට වඩා ඇමෝනියා වායුවේ අවධි උෂ්ණත්වය ඉහල වේ.	ඔක්සිජන් වායුව (අවධි උෂ්ණත්වය - 119^0C) 25^0C දී සම්පීඩනය කිරීමෙන් ද්‍රව බවට පත් කළ හැකිය.
46.	ඉලෙක්ට්‍රෝන, න්‍යෂ්ටියේ සිට ඇති දුර නියතව පවත්වා ගනිමින් න්‍යෂ්ටිය වටා නියත වේගයකින් ගමන් කරන බව නීල්ස් බෝර් ආකෘතියෙහි දක්වේ.	නීල්ස් බෝර්ගේ උපකල්පනයට අනුව න්‍යෂ්ටිය සහ ඉලෙක්ට්‍රෝනය අතර පවත්නා විද්‍යුත් ස්ථිතික බල ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් මත ඇති කෙරෙන කේන්ද්‍රාපසාරී බලයට සමාන වේ.
47.	පද්ධතියක උෂ්ණත්වය වැඩි කරන විට එහි එන්ට්‍රොපියද වැඩිවේ.	එන්ට්‍රොපිය යනු අවස්ථා ශ්‍රිතය කි.
48.	$C_6H_5-CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$ හි භාස්මික ප්‍රබලතාව $C_6H_5-CH_2CH_2NH_2$ ට වඩා වැඩිවේ	ඒමයිඩයක නයිට්‍රජන් පරමාණුව මතඇති එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලය සම්ප්‍රයුක්තතාව මගින් කාබනයිල් කාණ්ඩයට මතට විස්ථානගත වේ.
49.	ජලීය KOH ඇති විට CH_3CH_2Cl හි නියුක්ලියොෆිලික ආදේශය පියවර දෙකකින් සිදුවේ	$CH_3\overset{+}{C}H_2$ කාබොකැටායනයේ ස්ථායිතාව $CH_3\overset{+}{C}HCH_3$ හි ස්ථායිතාවයට වඩා අඩු ය.
50.	හුමාල ආසවනයේ දී නිස්සාරණය කළ යුතු ජලයේ අද්‍රාව්‍ය සංයෝගයේ තාපාංකය ජලයට වඩා අඩුවිය යුතුය.	එකිනෙක අමිශ්‍ර කලාප දෙකක් අතර යම් ද්‍රව්‍යයක් ව්‍යාප්ත වී සමතුලිත වූ විට එය හොඳින් දියවන කලාපයේ ඇති එම ද්‍රව්‍යයේ මවුල සංඛ්‍යාව සෑම විටම වැඩිවේ.

ආවර්තිතා වගුව

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Uuu	112 Uub	113 Uut					

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr